AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W RACIBORZU

MATLAB and Simulink authorized reseller for Poland

Oprogramowanie Naukowo-Techniczne sp. z o.o.

Racibórz,06.11.2024 r.

Zastosowanie toolobox'u Matlab'a Fuzzy Logic podczas zajęć z „Metod sztucznej inteligencji" na kierunkach technicznych

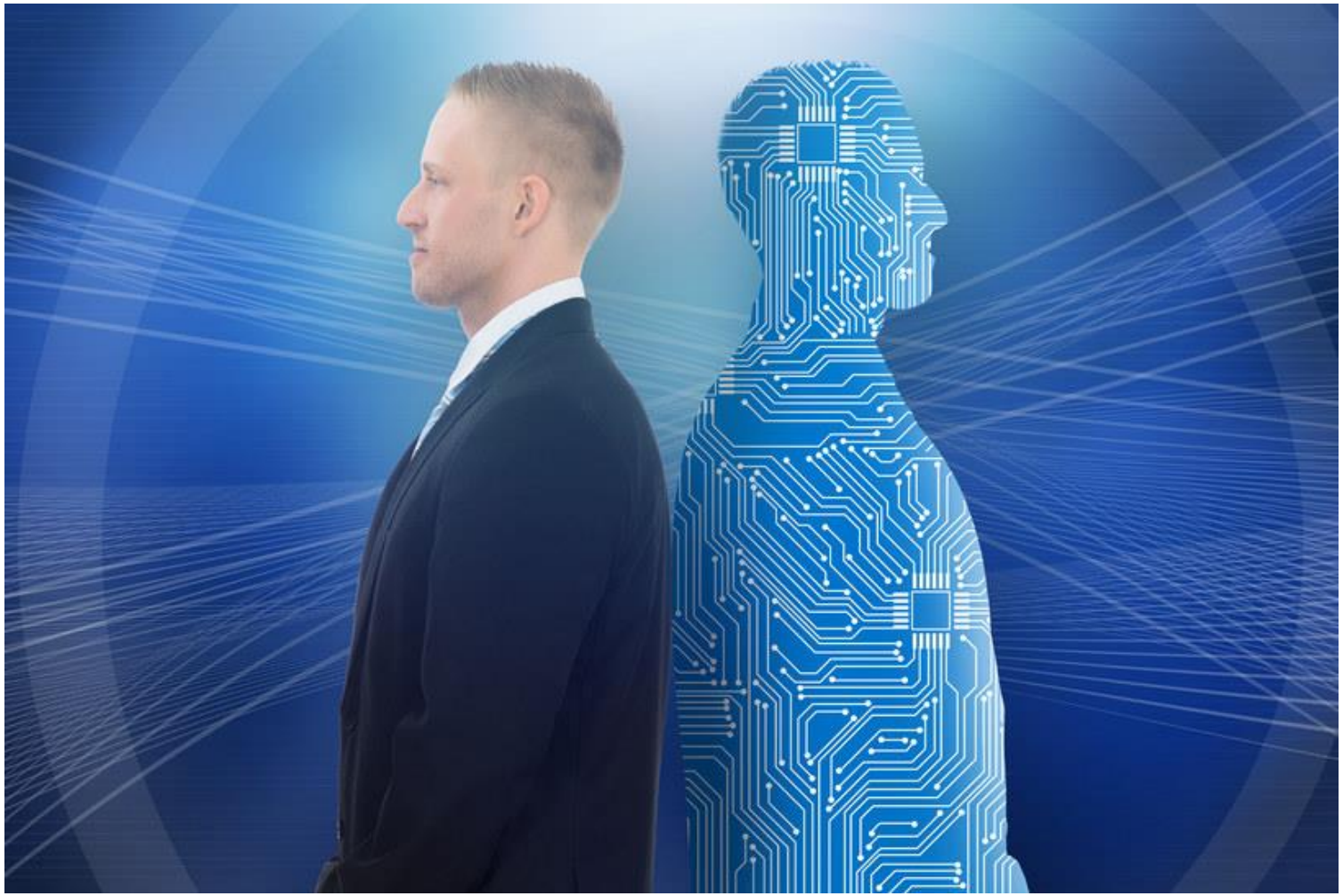
dr inż. Tomasz Czyszpak
Akademia Nauk Stosowanych w Raciborzu

© 2022 www.ont.com.pl

MathWorks®

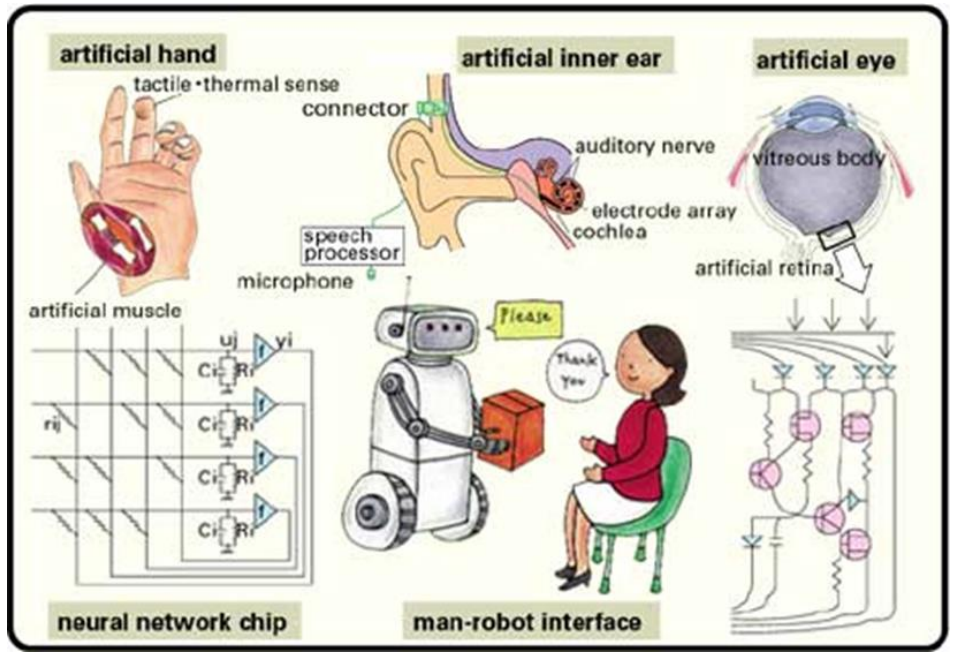
Agenda

- Sztuczna inteligencja
- Fuzzy logic – toolbox
- Zadanie akademickie
- Praktyczna realizacja



Źródło: https://geekweek.interia.pl/raporty/raport-sztuczna-inteligencja/strona-glowna/news-sztuczna-inteligencja-na-kierowniczych-miejscach,nId,2642347

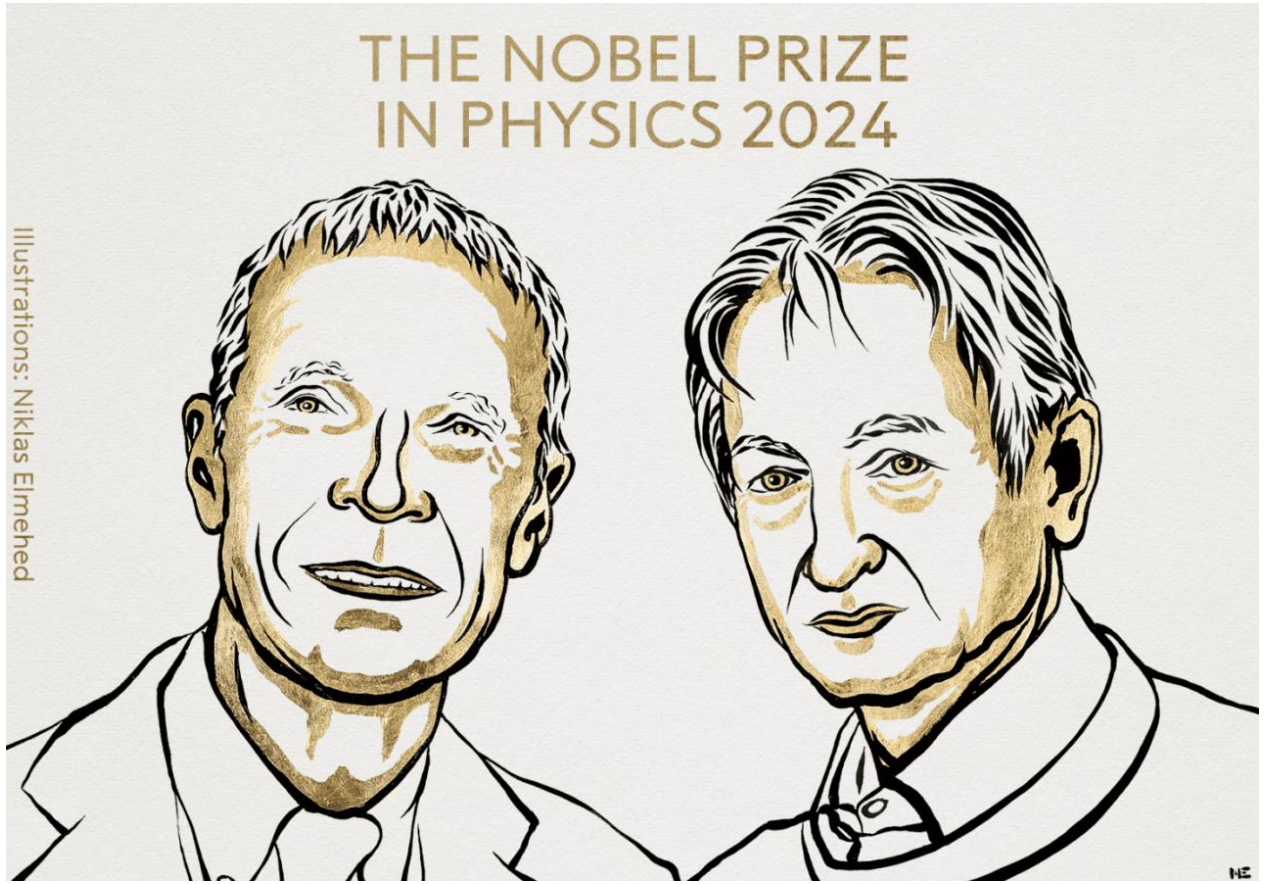
Sztuczna inteligencja



Pierwsze użycie terminu – 1956 – John McCarthy:

„Konstruowanie maszyn, o których działaniu dałoby się powiedzieć, że są podobne do ludzkich przejawów inteligencji.”

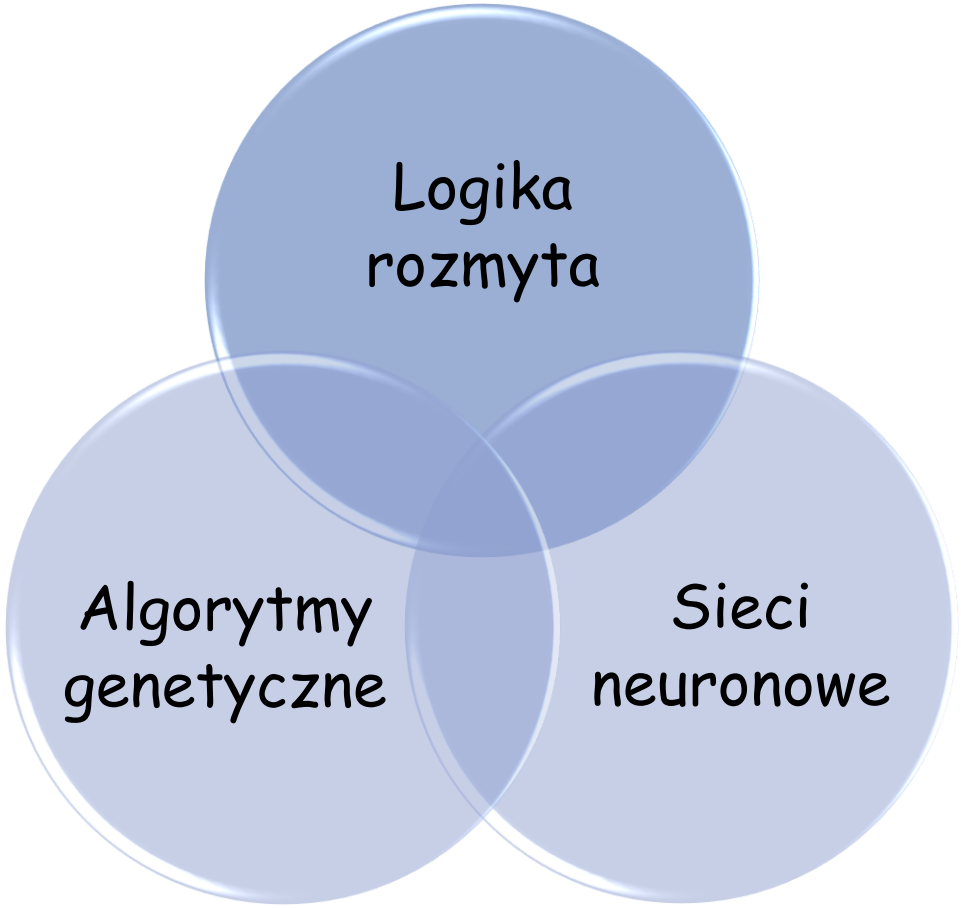
"Łatwiej będzie zrobić sztucznego profesora collegu niż kierowcę buldożera." Herbert Simon, laureat nagrody Nobel z ekonomii i pionier badań nad sztuczną inteligencją.



Fot. NobelPrize, X / zrzut ekranu

W 2024 roku Nagrodę Nobla z fizyki zdobyli wdaj wybitni naukowcy Johno Hopfield i Geoffrey Hinton.

Sztuczna inteligencja



Geneza:

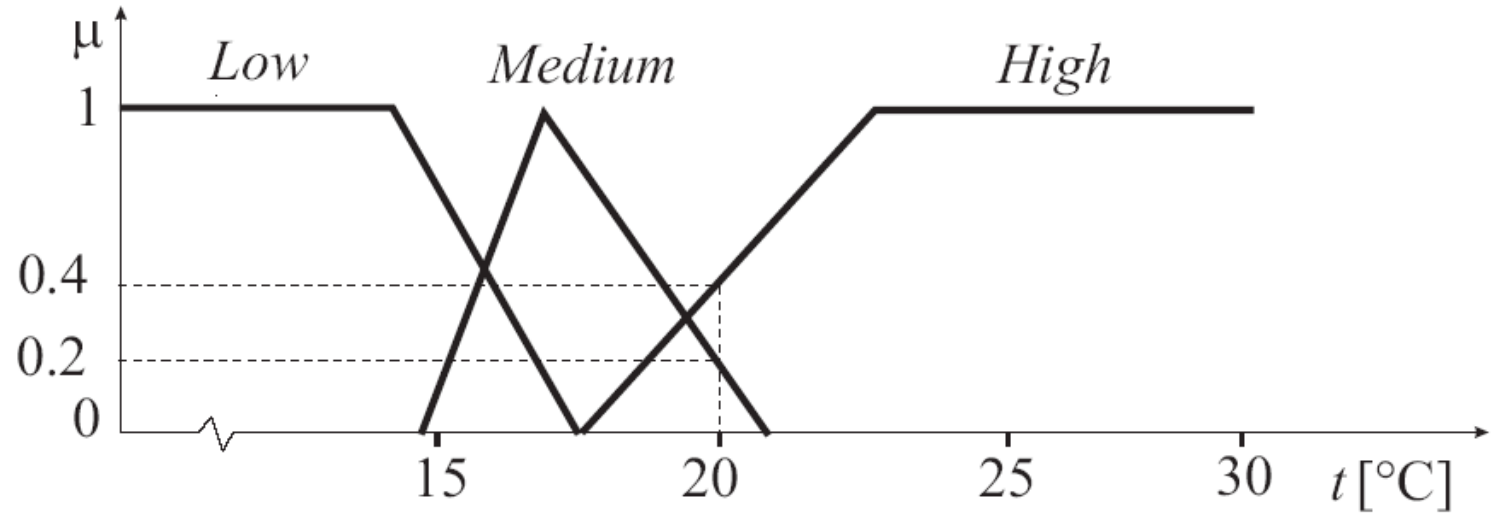
Systemy rozmyte rozwinęły się jako próba odwzorowania ludzkich sposobów komunikowania się i przekazywania informacji za pomocą mowy oraz ludzkich sposobów rozumowania

Pionier rozwoju systemów rozmytych: L. Zadeh (1921 -2017)

Logika rozmyta

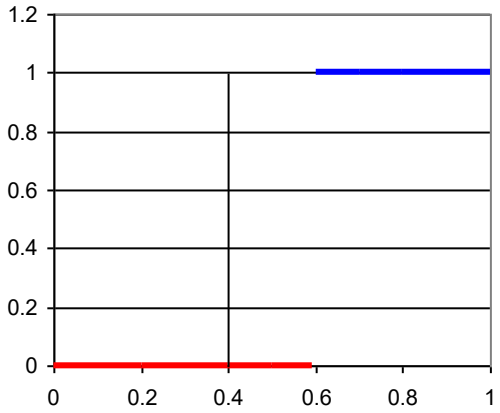
Rozmytość jest sposobem reprezentowania niejednoznaczności (niepewności) w określeniach lingwistycznych (np. wysoka temperatura)

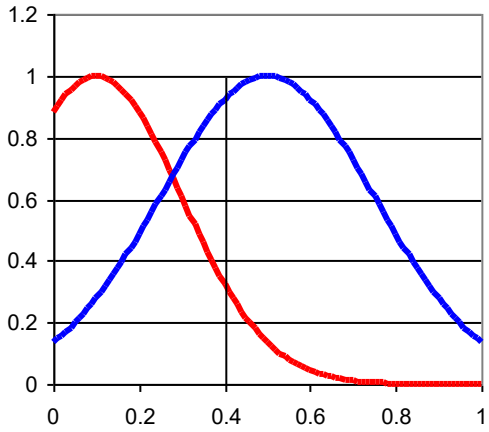
Rozmytość jest definiowana za pomocą zbiorów rozmytych, które są zbiorami o zachodzących na siebie granicach – jeden element może należeć do kilku zbiorów, ale stopień jego przynależności do tych zbiorów będzie zwykle różny



Porównanie

logiki tradycyjnej z logiką rozmytą



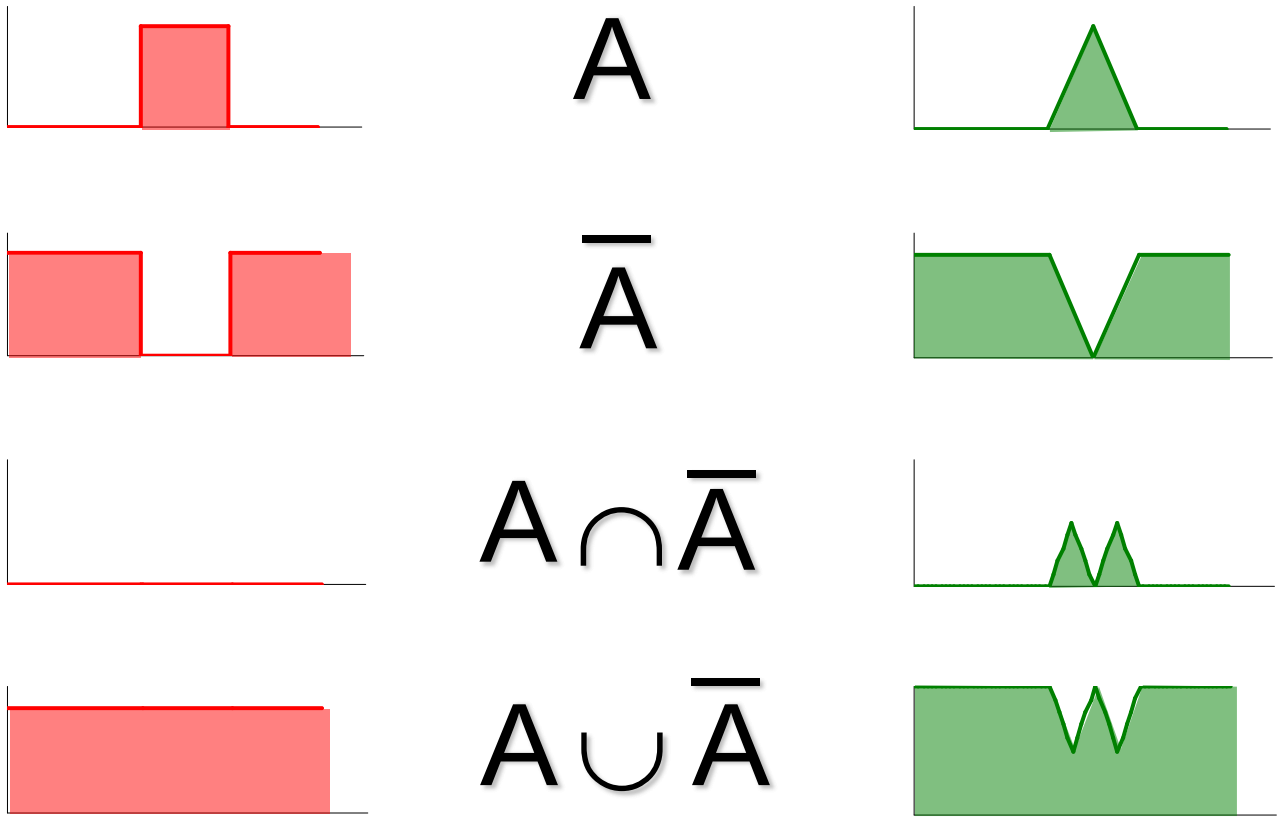


Przynależność do stanu niskiego 100%
Przynależność do stanu wysokiego 0%

Przynależność do stanu niskiego 30%
Przynależność do stanu wysokiego 95%

Porównanie

logiki tradycyjnej z logiką rozmytą



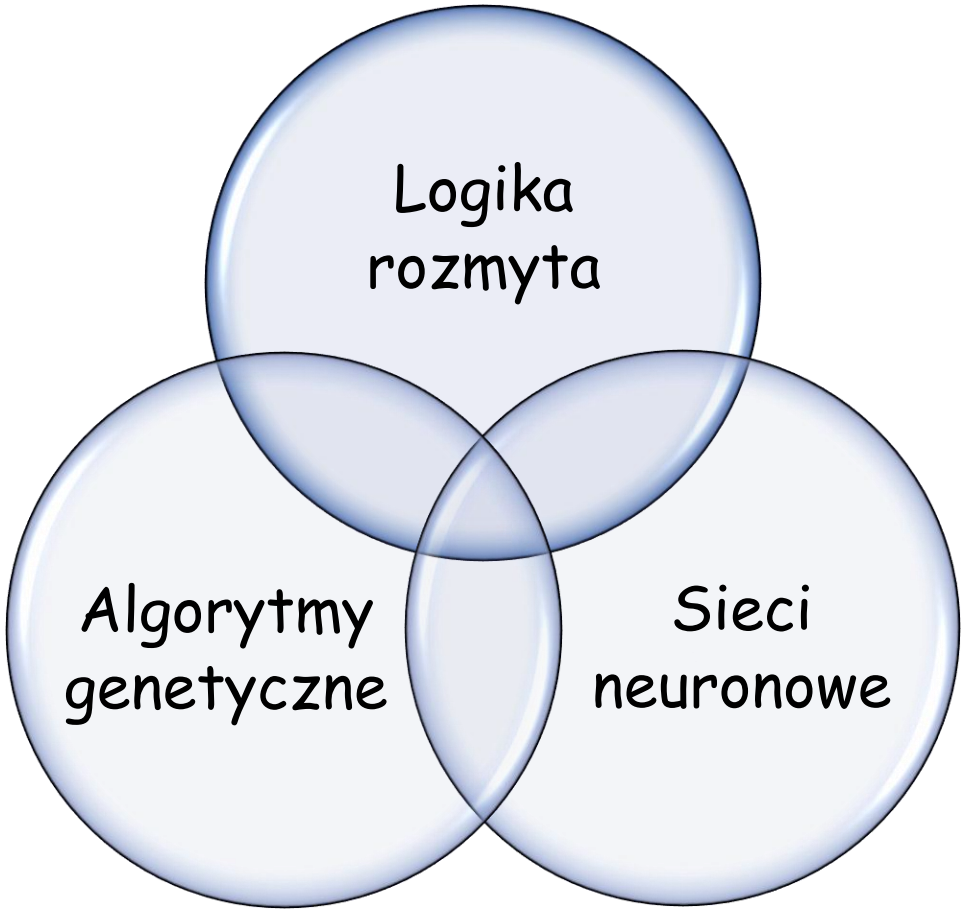
© 2022 www.ont.com.pl

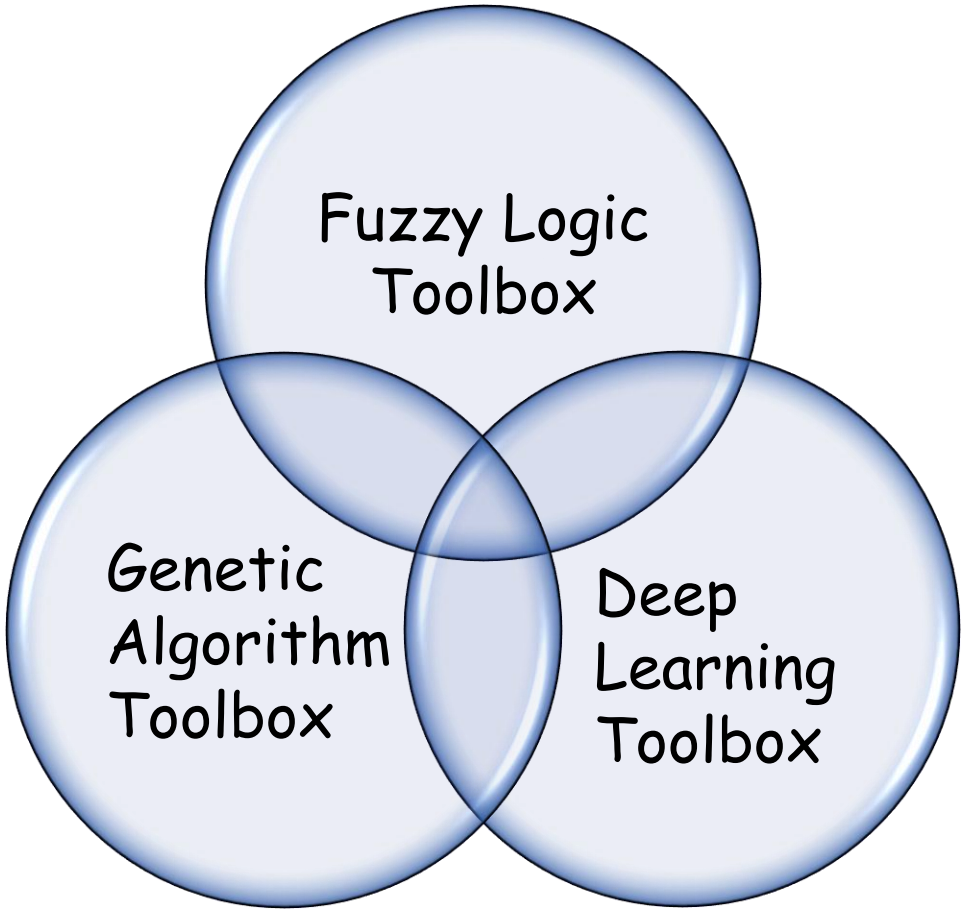
Zastosowania praktyczne:

Prace Zadeh'a znalazły zastosowanie w różnych dziedzinach, takich jak automatyka, robotyka, sterowanie procesami, a także w technologiach takich jak kontrola stabilizacji kamer, pralki z inteligentnym doborem programów, czy też w systemach sterowania pojazdami.

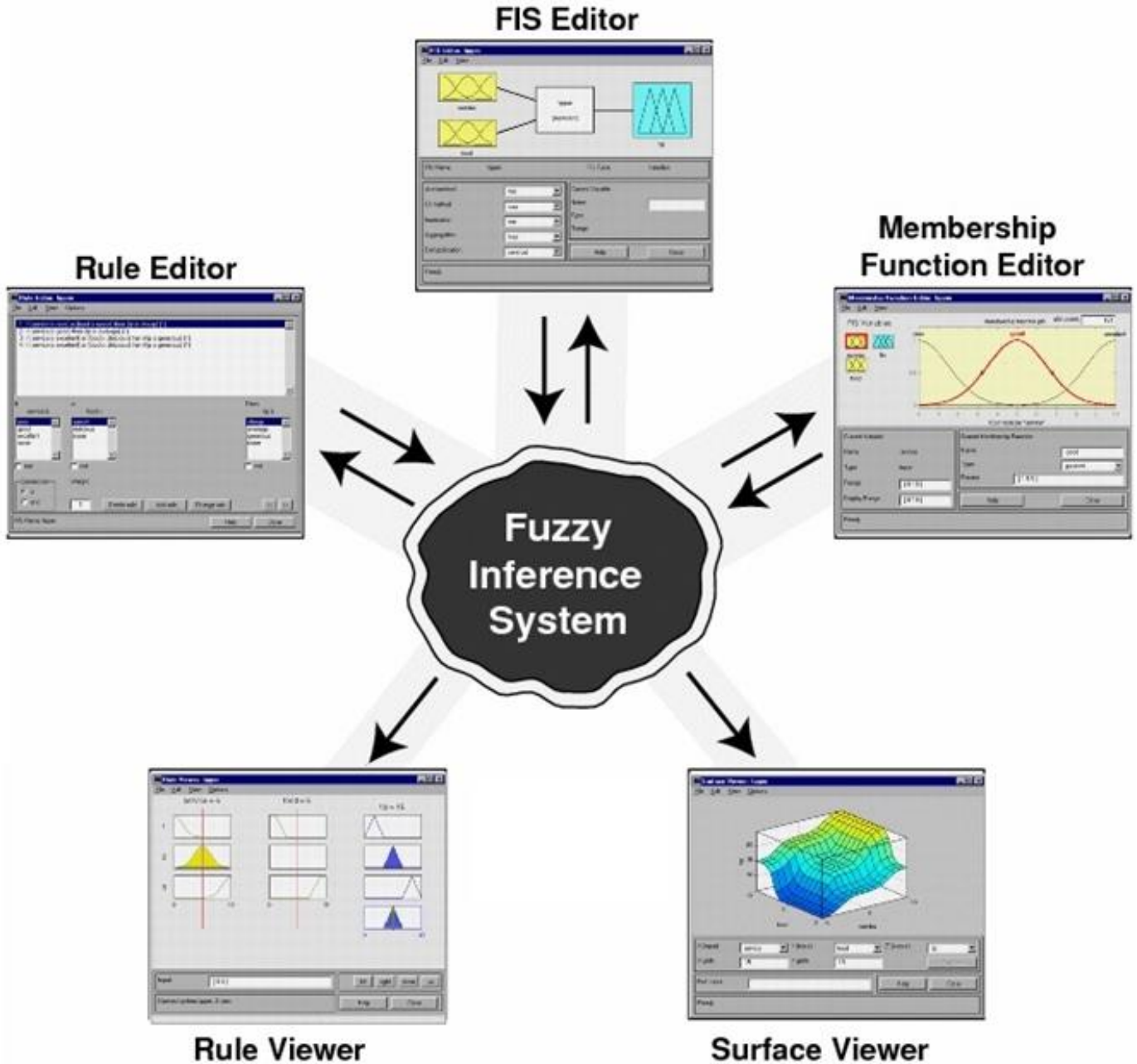
Obrazy wygenerowany z pomocą chatGPT

Sztuczna inteligencja

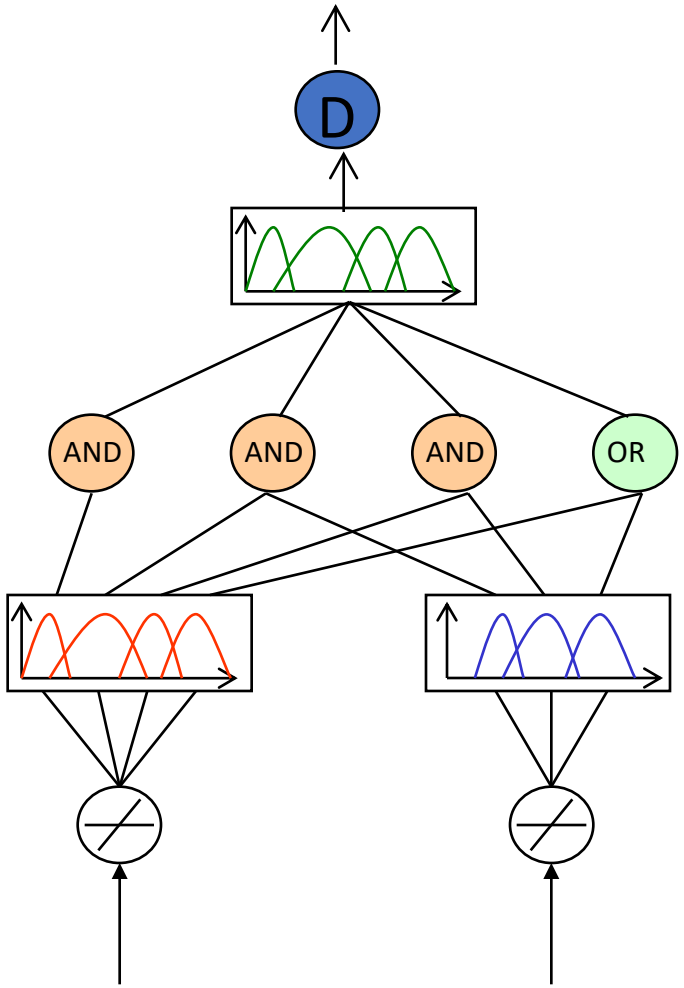




MathWorks®

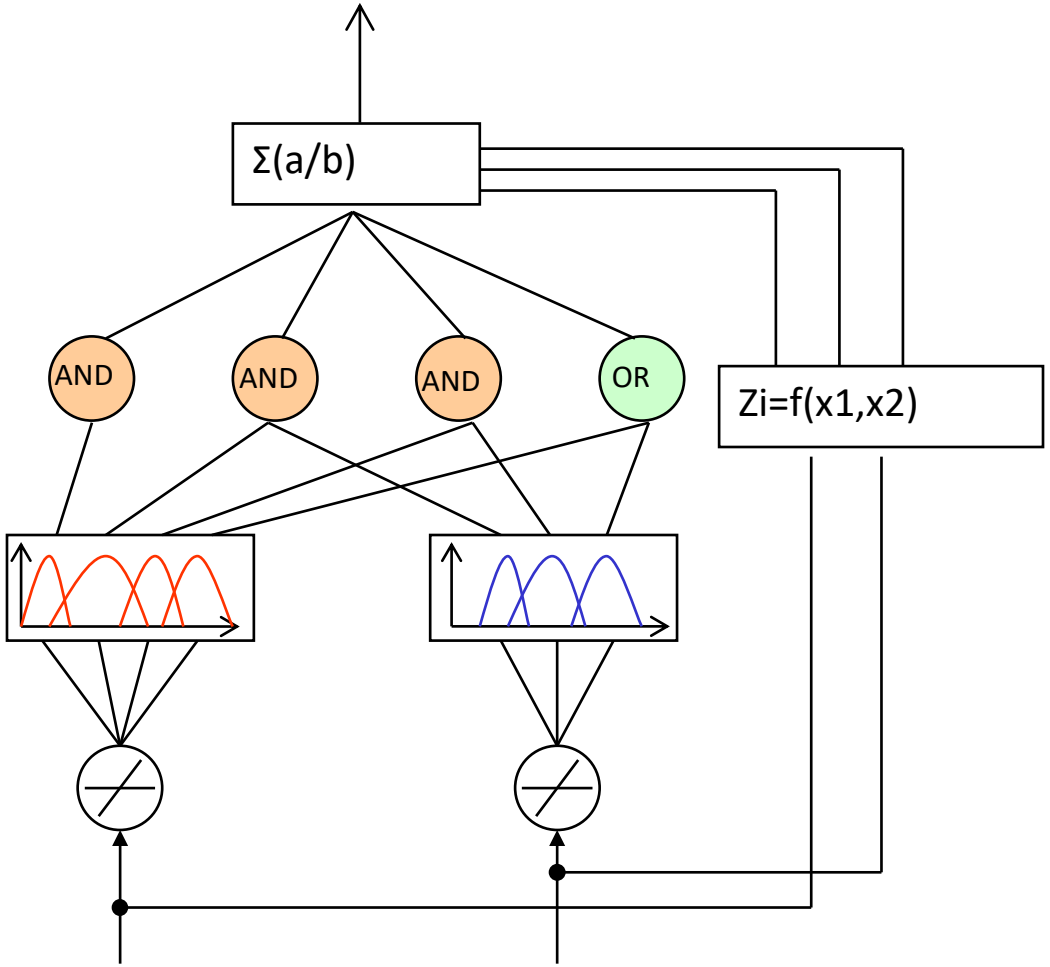

FIS Editor
Rule Editor
Membership
Function Editor
Fuzzy
Inference
System
Rule Viewer
Surface Viewer

System wnioskowania rozmytego o strukturze Mamdani



- Wybór sposobu wyostrzania
- Sposób przeprowadzenia treningu
- Realizacja operatorów logicznych
- Generowanie bazy reguł
- Rodzaj funkcji przynależności
- Inicjalizacja funkcji przynależności
- Liczba funkcji przynależności przypisanych do wejść oraz wyjścia
- Liczba wejść do systemu,

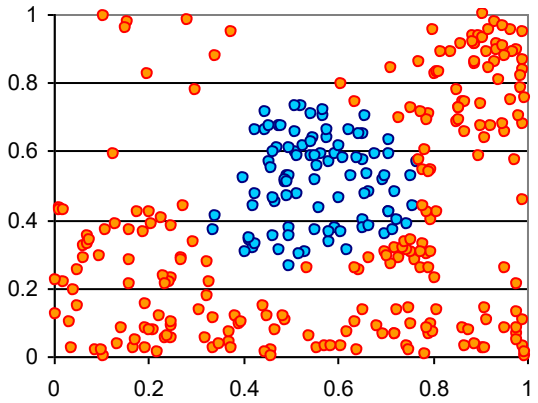
System o strukturze Takagi-Sugeno



- Rodzaj konkluzji
- Sposób przeprowadzenia treningu
- Realizacja operatorów logicznych
- Generowanie bazy reguł
- Rodzaj funkcji przynależności
- Inicjalizacja funkcji przynależności
- Liczba funkcji przynależności przypisanych do wejść
- Liczba wejść do systemu

Zadanie akademickie 2D

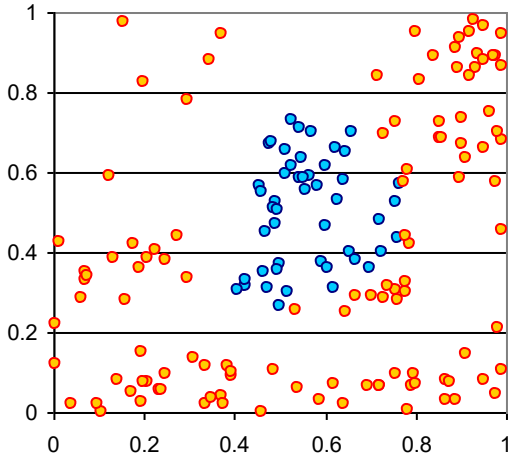
Pełny zbiór danych



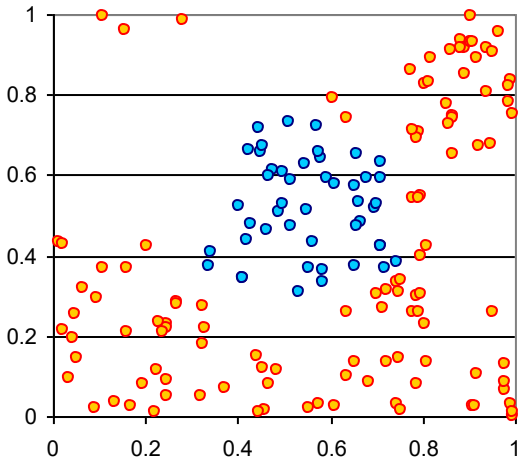
$$(x-0.54)^2+(y-0.5)^2 \le 0.24^2$$

x, y – współrzędne punktów na płaszczyźnie XY, wejście pierwsze wprowadza do systemu współrzędną x a wejście drugie współrzędną y

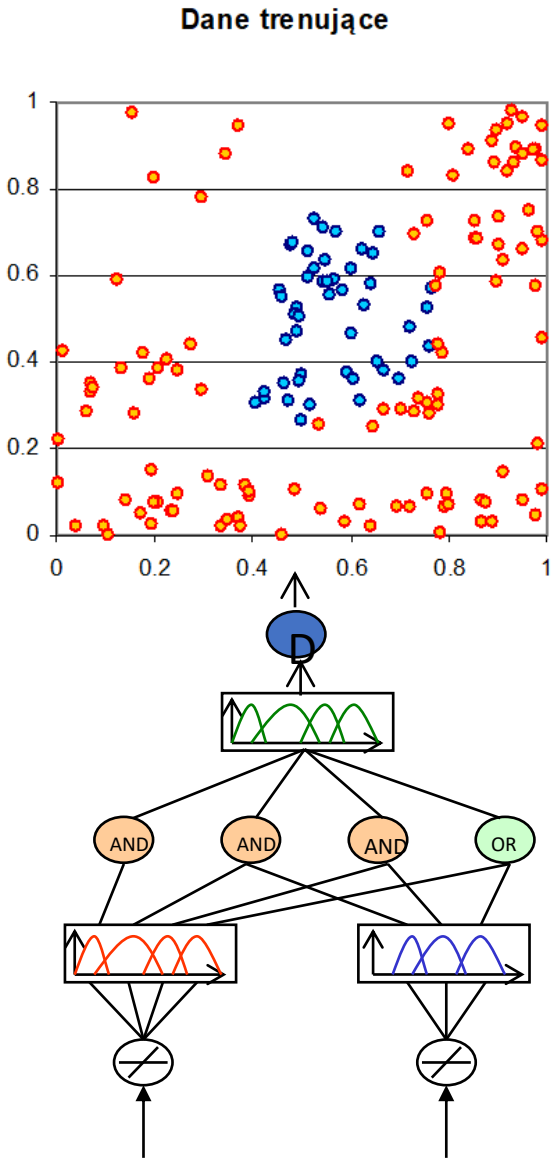
Dane trenujące



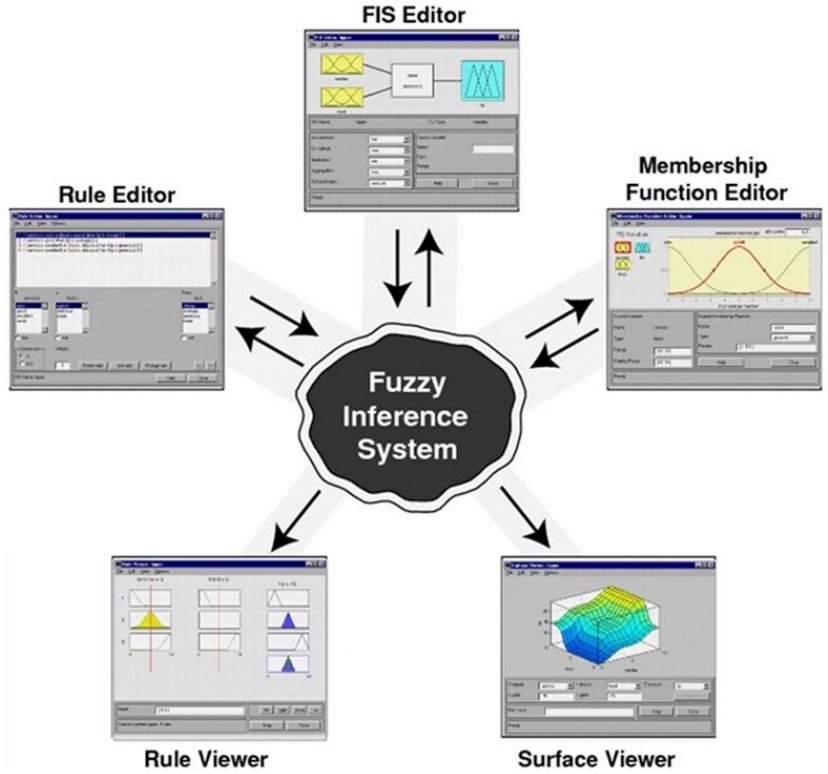
Dane testujące



System wnioskowania rozmytego o strukturze Mamdani



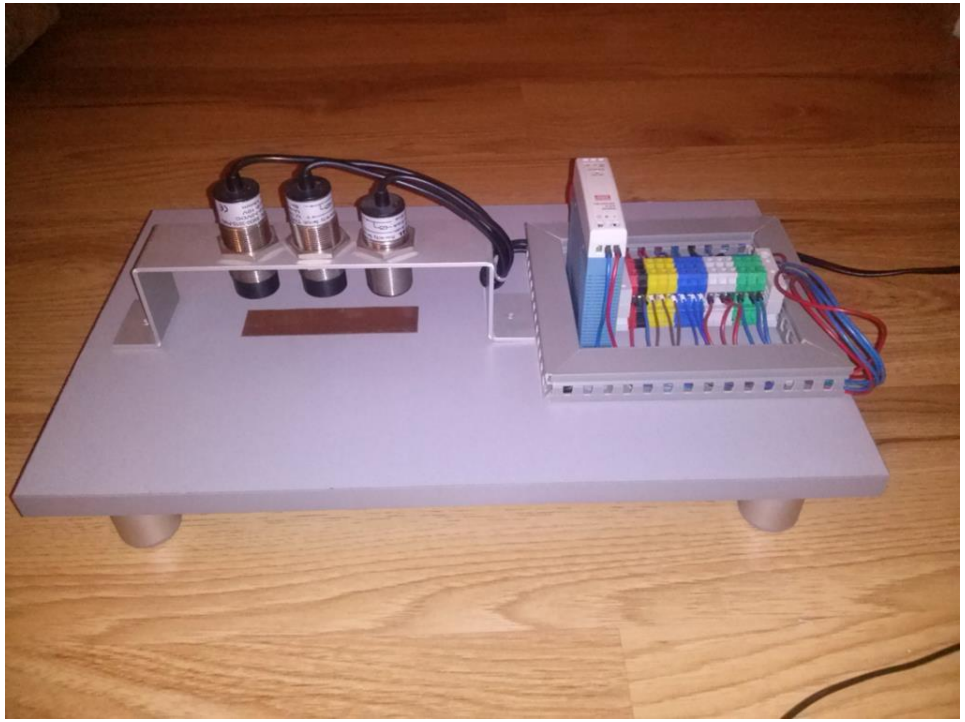
- Wybór sposobu wyostrzania
- Sposób przeprowadzenia treningu
- Realizacja operatorów logicznych
- Generowanie bazy reguł
- Rodzaj funkcji przynależności
- Inicjalizacja funkcji przynależności
- Liczba funkcji przynależności przypisanych do wejść oraz wyjścia
- Liczba wejść do systemu,

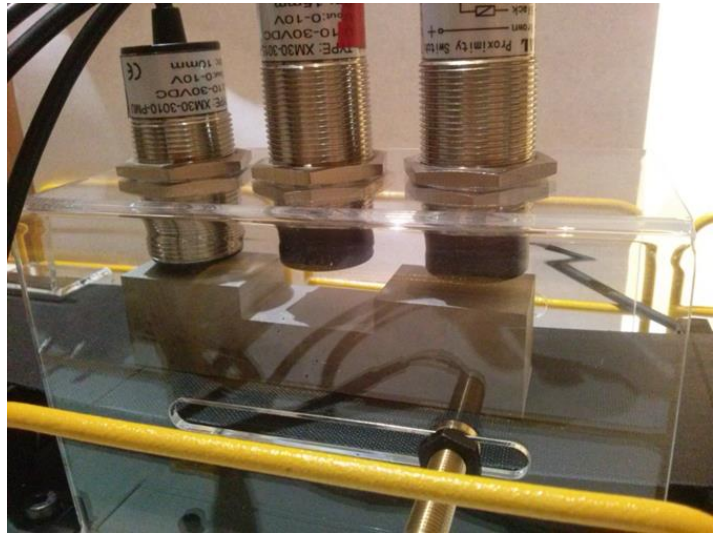


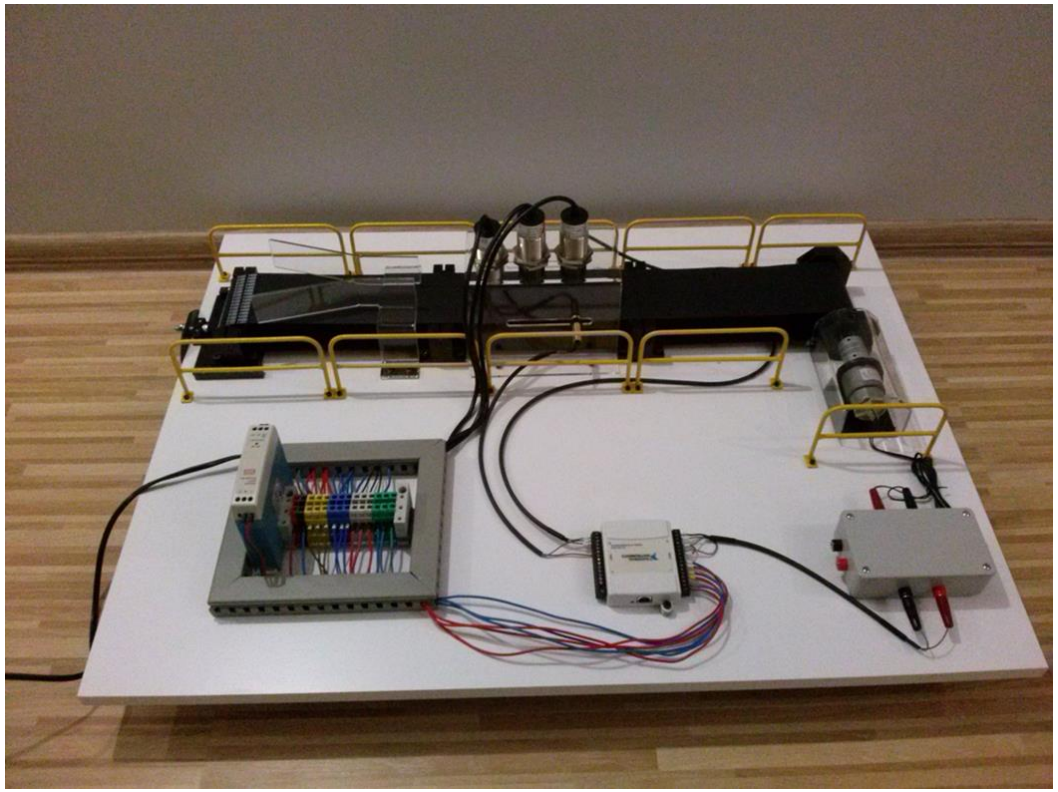
Stanowiska laboratoryjnego do rozpoznawania kształtów wybranych elementów z wykorzystaniem systemu logiki rozmytej

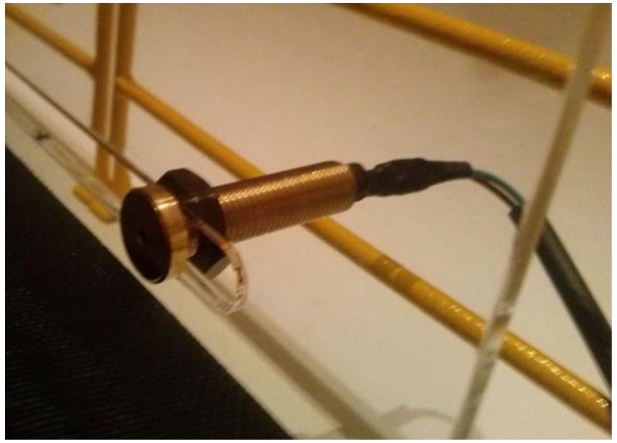
Opracował: **Sebastian Knapik**

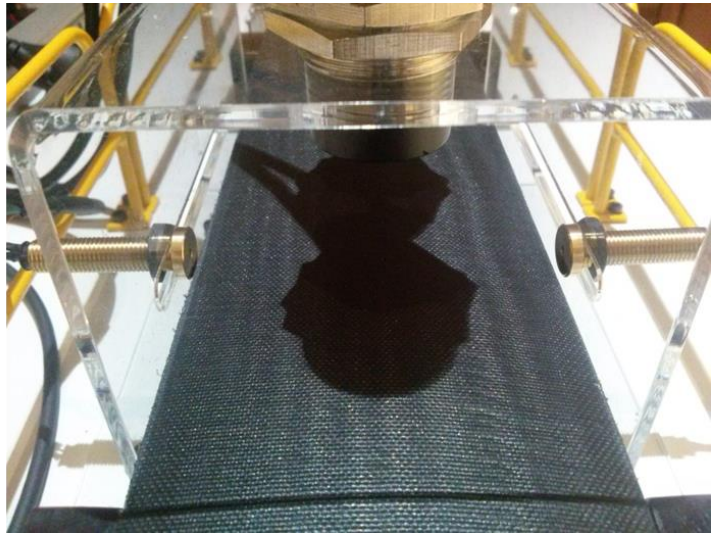
Prowadzący: **dr inż. Tomasz Czyszpak**

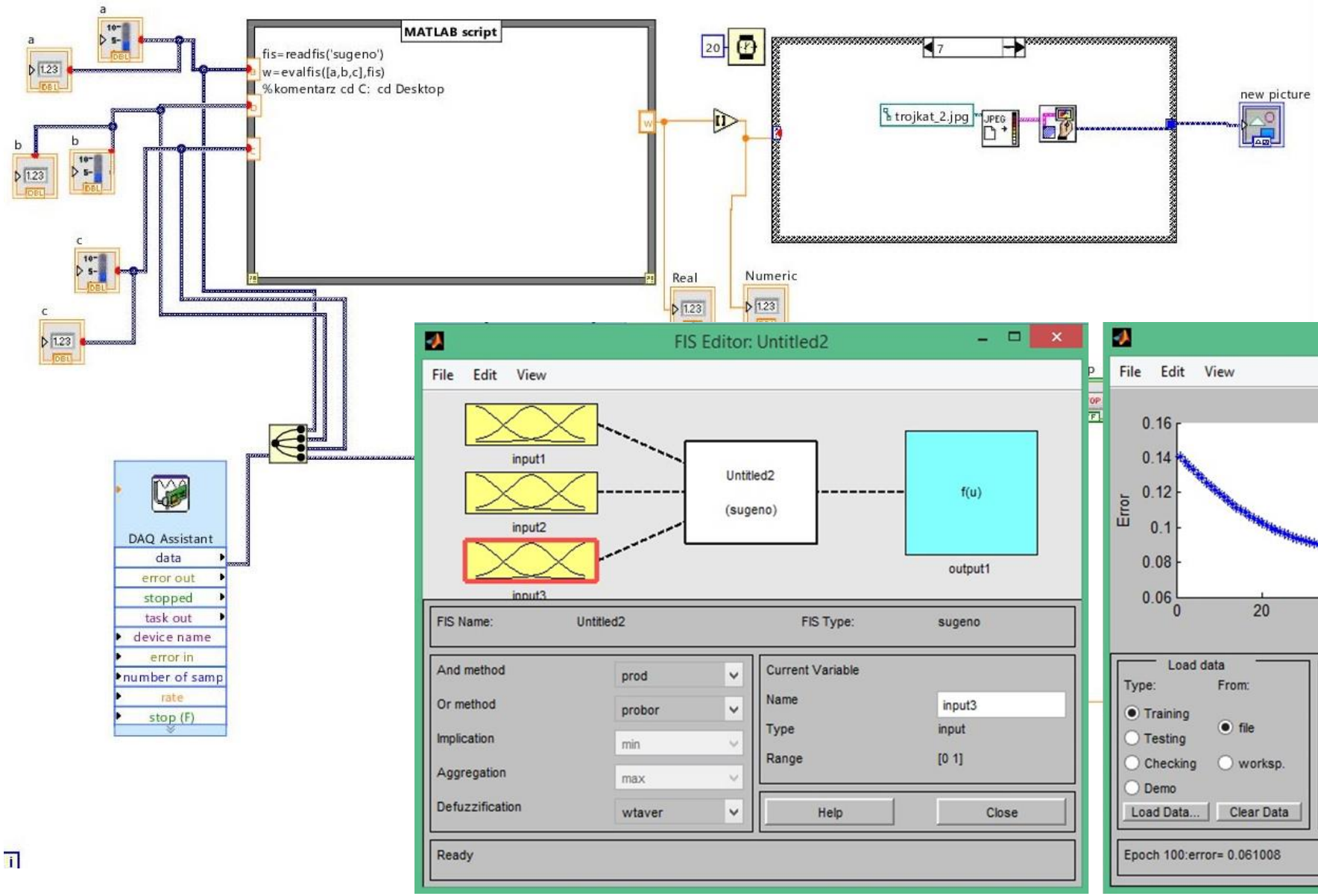


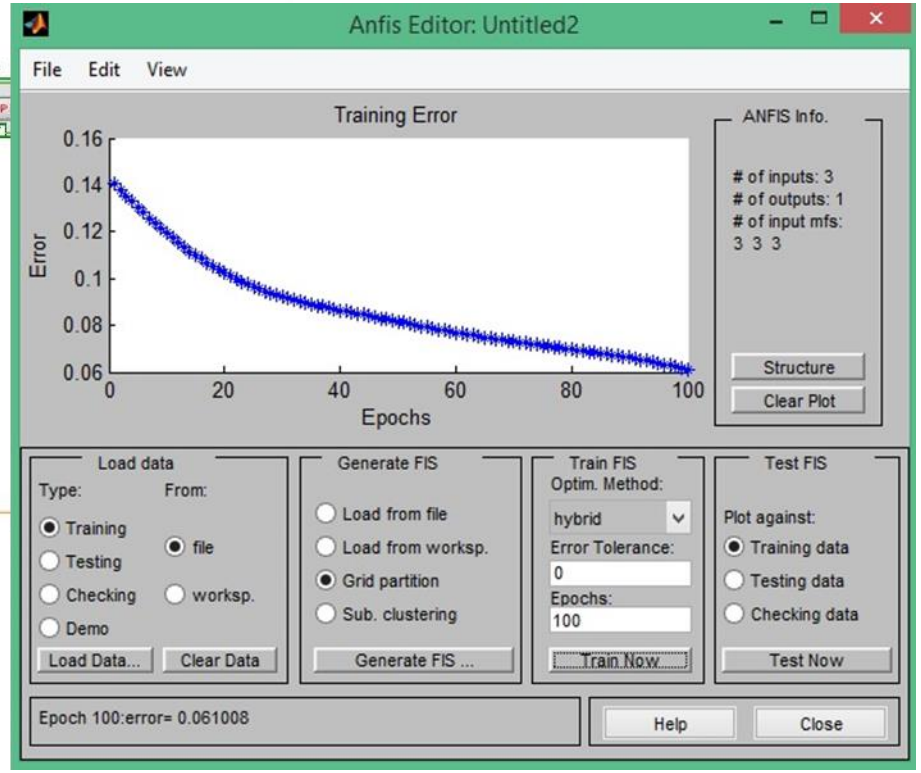









MATLAB script
fis=readfis('sugeno')
w=evalfis([a,b,c],fis)
%komentarz cd C: cd Desktop
trojkat_2.jpg
JPEG
new picture
Real
Numeric
DAQ Assistant
data
error out
stopped
task out
device name
error in
number of samp
rate
stop (F)
FIS Editor: Untitled2
File Edit View
input1
input2
input3
Untitled2
(sugeno)
f(u)
output1
FIS Name: Untitled2
FIS Type: sugeno
And method prod
Or method probor
Implication min
Aggregation max
Defuzzification wtaver
Current Variable
Name input3
Type input
Range [0 1]
Help
Close
Ready


Anfis Editor: Untitled2
File Edit View
Training Error
Error
Epochs
ANFIS Info.
# of inputs: 3
# of outputs: 1
# of input mfs:
3 3 3
Structure
Clear Plot
Load data
Type: From:
Training
Testing
Checking
Demo
file
worksp.
Load Data...
Clear Data
Generate FIS
Load from file
Load from worksp.
Grid partition
Sub. clustering
Generate FIS ...
Train FIS
Optim. Method:
hybrid
Error Tolerance:
0
Epochs:
100
Train Now
Test FIS
Plot against:
Training data
Testing data
Checking data
Test Now
Epoch 100:error= 0.061008
Help
Close

AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W RACIBORZU

Tomasz Czyszpak
Akademia Nauk Stosowanych w Raciborzu

www.ont.com.pl

matlab.pl

oprogramowanie-naukowo-techniczne

ONT MATLAB

tel.

tomasz.czyszpak@akademiarac.edu.pl

© 2022 www.ont.com.pl

MathWorks®